

THIS PAGE BLANK (USPTO)

=> s DE3014935/PN

L8

1 DE3014935/PN

L8 ANSWER 1 OF 1 WPINDEX COPYRIGHT 2003 THOMSON DERWENT on STN
TI Heating element for air heater - has star or cross-shaped supports forming
core parallel to airflow with blower along longitudinal or transverse
edges.

PI DE 3014935 A 19811022 (198144)* 18p
EP 38414 A 19811028 (198145) DE <--
R: CH DE FR GB IT LI NL SE

EP 38414 B 19850116 (198504) DE
R: CH DE FR GB IT LI NL SE

DE 3168230 G 19850228 (198510)
AB DE 3014935 A UPAB: 19930915

The wire heating element with high thermal loading capacity is made in an
elongated cylindrical form. It is used for air heating. The support of
the element consists of cross or star-shaped support plate made from
insulating material with the element wound in a zig-zag or coil shape.

The heating element supports are rectangular, flat and are mounted
parallel to the air flow. The lengths of the edges can differ. The
blower unit can be located either along the longitudinal or transverse
edges.

① BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Off nlegungsschrift
⑪ DE 30 14 935 A 1

⑤ Int. Cl. 3:
H 05 B 3/26

⑳ Aktenzeichen: P 30 14 935.0
㉔ Anmeldetag: 18. 4. 80
㉕ Offenlegungstag: 22. 10. 81

Behördenstempel

㉑ Anmelder:
Braun AG, 6000 Frankfurt, DE

㉒ Erfinder:
Voigt, Gerhard, 6114 Groß-Umstadt, DE; Lange, Klaus
Peter, Ing.(grad.), 6239 Eppstein, DE

⑤⑥ Recherchenergebnis gem. § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG:
DE-OS 28 30 533
DE-OS 26 45 939
DE-OS 26 44 093

⑤④ Elektrisches Drahtheizelement

DE 30 14 935 A 1

DE 30 14 935 A 1

- X -

Patentansprüche

- 5 1. Elektrisches Drahtheizelement zur Lufterwärmung mit einem eine die Heizleiterwicklung aufnehmenden Heizleiterträger, der aus kreuz- oder sternförmig angeordneten Trägerplatten aus Isoliermaterial besteht, wobei der Heizleiter mäanderartig, zickzackförmig oder nach Art eines Wellenbandes ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die viereckigen, plattenförmigen, parallel zum Luftstrom (2) angeordneten Heizleiterträger (1-4, 15-18, 25-28, 38-41) jeweils zwei einander parallele, aber nicht gleich lange Kanten (5-8, bzw. 9-12; 19-22 bzw. 74-77; 78-81 bzw. 82-84; 42, 43, 62, 63 bzw. 44, 45, 85, 86) aufweisen und mit ihren kürzeren Kanten und/oder mit ihren längeren Kanten dem Gebläseaggregat zugekehrt angeordnet sind.
- 10 2. Elektrisches Drahtheizelement nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die in einander kreuzenden Ebenen vorgesehenen miteinander fest verbundenen plattenförmigen Heizleiterträger abwechselnd mit ihrer kürzeren Kante und mit ihrer längeren Kante dem Gebläseaggregat zugekehrt angeordnet sind.
- 15 20 3. Elektrisches Drahtheizelement nach den Ansprüchen 1 und 2 dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerplatten des Heizleiterträgers als ungleichschenklige Trapeze ausgebildet sind, wobei jeweils eine der Längskanten (Schenkel) der
- 25

.../2

viereckigen Trägerplatten zu den beiden einander parallelen (kürzeren) Kanten rechtwinklig angeordnet ist.

- 5 4. Elektrisches Drahtheizelement nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß vier trapezförmige Trägerplatten in sich kreuzenden Ebenen vorgesehen sind, wobei jeweils eine Längskante jeder Trägerplatte zu einer Längskante der nächsten Trägerplatte parallel angeordnet ist.
- 10 5. Elektrisches Drahtheizelement nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß jede Windung des auf den, aus trapezförmigen Trägerplatten (38-41) gebildeten Heizleiterträger aufgewickelten Heizdrahts (64) etwa gleich lang (f) der ihr benachbarten Windung ist, wobei jeweils die radial äußeren Längskanten (60, 61, 87, 88) jeder Trägerplatte kurvenförmig beispielsweise kreisbogenförmig, ausgebildet ist.
- 15 6. Elektrisches Drahtheizelement nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß die schmalen gebläseseitigen Kanten der in verschiedenen sich kreuzenden Ebenen sternförmig angeordneten Trägerplatten unterschiedlich lang ausgebildet sind.
- 20 7. Elektrisches Drahtheizelement nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß alle trapezförmigen Trägerplatten gleiche Abmessungen aufweisen, wobei jedoch jeweils eine Trägerplatte mit ihrer schmalen Kante dem Gebläse zugekehrt angeordnet ist, während die jeweils in Umfangsrichtung benach-
- 25 30

.../3

bart angeordnete Trägerplatte mit ihrer längeren Kante dem Luftstrom zugekehrt vorgesehen ist.

- 5 8. Elektrisches Drahrheizelement nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß der Heizleiterträger mit einem wellband- oder mäanderförmigen Heizleiter (53, 54) umwickelt ist, wobei die Anzahl der zwischen den radial äußeren Schenkeln zweier Heizleiterplatten vorgesehenen Wellungen oder zickzackförmigen Biegungen des jeweiligen Heizleiter-Teilstücks jeweils gleich ist.
- 10 9. Elektrisches Drahtheizelement nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl der zwischen den radial äußeren Schenkeln zweier benachbarter Heizleiterplatten vorgesehenen Wellungen des Heizleiters unterschiedlich ausgebildet ist.
- 15 10. Elektrisches Drahtheizelement nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß die dem Gebläse zugekehrten Kanten der einzelnen Trägerplatten in achsialer Richtung (in Strömungsrichtung) gesehen, um ein geringes Stück (b, c) gegeneinander versetzt angeordnet sind.
- 20 11. Elektrisches Drahtheizelement nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen trapezförmigen Trägerplatten durch Verschweißen, Vernieten oder Verkleben untereinander oder unter Zwischenschaltung eines rohrförmigen Körpers verbunden sind.
- 25 30

18.04.80

3014935

-4-

Braun Aktiengesellschaft, Rüsselsheimer Strasse 22
6000 Frankfurt (Main)

RT-PT/Tute
14. April 1979

Elektrisches Drahtheizelement

130043/0445

Elektrisches Drahtheizelement

Die Erfindung betrifft ein elektrisches Drahtheizelement zur Lufterwärmung mit einem die Heizleiterwicklung aufnehmenden Heizleiterträger, der aus kreuz- oder sternförmig angeordneten Trägerplatten aus Isoliermaterial besteht, wobei der Heizleiter mäanderartig, zickzackförmig oder nach Art eines Wellenbandes ausgebildet ist.

Heizkörper mit einem Heizleiterträger, der aus kreuz- oder sternförmig angeordneten Trägerplatten gebildet ist, wobei die einzelnen Trägerplatten eine etwa rechteckige Form aufweisen (DAS 1 540 731), haben den Nachteil, daß die um den Heizleiterträger herumgewickelten Heizleiter sämtlich hintereinanderliegend angeordnet sind, wobei die auf die vordere Heizleiterwicklung folgende nächste Heizleiterwicklung vom vorderen Heizleiter verdeckt ist und die vom Gebläse geförderte längs den Trägerplatten strömende Luft nur die vordere Heizleiterwicklung ausreichend umströmt, die nächst folgende Heizleiterwicklung jedoch nur ungenügend umspült so, daß diese Heizleiterwicklung zur Überhitzung neigt.

Man hat auch vorgeschlagen, an Stelle eines kreuz- oder sternförmigen Heizleiterträgers eine einzige flache Isolierstoffplatte vorzusehen (DOS 27 22 213, US 2 747 072) so, daß die einzelnen Heizleiter zum größten Teil frei im Luftstrom schweben; diese Anordnung hat jedoch den Nachteil, daß die einzelnen Heizleiterwicklungen nicht genügend abgestützt sind und daher zum Verformen, d.h. zum Durchhängen neigen, bzw. sich an den Heizleiterträger anlegen so, daß die einzelnen Wellungen vom Luftstrom nicht genügend umspült werden.

.../2

- 2 -
- 6 -

Weiterhin ist es bekannt, das Widerstandsheizelement aus Streifen eines ebenflächigen Metallgitters auszubilden (DOS 25 33 934, Fig.9), wobei die Gitterstreifen im kreisförmigen Strömungskanal konzentrisch zu dessen Wandung oder spiralförmig aufgespannt sind. Ein derartiges Heizelement hat den Nachteil, daß es einen außerordentlich großen Durchmesser bei geringster Baulänge aufweist und deshalb insbesondere für Handhaartrockner nicht verwendbar ist.

Schließlich hat man vorgeschlagen, die einzelnen im Luftstrom hintereinander angeordneten Wicklungen des Heizleiters verschieden groß auszubilden (US-PS 1 077 635, Fig.12) und so anzuordnen, daß sie von zwei plattenförmigen parallelen Heizleiterträgern gehalten sind, wobei die Heizleiterträgerplatten Lochreihen aufweisen, durch die die Heizleiter hindurch geführt sind. Diese Anordnung hat den Nachteil, daß sie schwer herstellbar ist und sich auch nur für nicht gewendelte, d.h. glatt gezogene Heizleiter eignet.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Draitheizelement der eingangs geschilderten Art zu schaffen, das thermisch hoch belastbar ist, das eine im Wesentlichen zylindrische, längliche Form aufweist, das einfach zu fertigen ist und das frei ist von den Nachteilen der bekannten Draitheizelemente.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß die einzelnen viereckigen, plattenförmigen, parallel zum Luftstrom angeordneten Heizleiterträger jeweils zwei parallele, aber nicht gleich lange Kanten aufweisen, wobei die Heizleiter-

.../3

5 träger teilweise mit ihren kürzeren Kanten und teilweise mit ihren längeren Kanten dem Gebläseaggregat zugekehrt, angeordnet sind, wobei die Heizleiter schraubenförmig um die mit ihren Längskanten miteinander fest verbundenen plattenförmigen Heizleiterträger gewickelt sind.

10 Vorzugsweise sind die in einander kreuzenden Ebenen vorgesehenen miteinander fest verbundenen plattenförmigen Heizleiterträger so angeordnet, daß abwechselnd der eine Heizleiterträger dem Gebläseaggregat mit seiner schmalen Kante zugekehrt angeordnet ist und der in der nächst kreuzenden Ebene angeordnete plattenförmige Heizleiterträger mit seiner längeren Kante dem Gebläseaggregat zugekehrt angeordnet ist.

15 Mit Vorteil sind die Trägerplatten des Heizleiterträgers als ungleichschenklige Trapeze ausgebildet, wobei jeweils einer der Schenkel der viereckigen Trägerplatten zu den beiden jeweils einander parallelen Kanten rechtwinklig angeordnet ist.

20 In einer bevorzugten Ausführungsform sind zumindest vier trapezförmige Trägerplatten in sich kreuzenden Ebenen angeordnet, wobei jeweils der eine Schenkel jeder Trägerplatte mit einem Schenkel der nächsten Trägerplatte parallel verlaufend angeordnet ist.

25 Um sicher zu stellen, daß jede Windung des auf den, aus trapezförmigen Trägerplatten gebildeten, Heizleiterträger aufgewickelten Heizdrahts etwa gleich lang der benachbarten
30 Windung ist, ist vorzugsweise jeweils der radial äußere

- 4 -

- 8 -

Schenkel kurvenförmig, beispielsweise kreisbogenförmig, ausgebildet.

- 5 Erfindungsgemäß sind die gebläseseitigen Kanten der in verschiedenen sich kreuzenden Ebenen sternförmig angeordneten Trägerplatten unterschiedlich lang ausgebildet.

- 10 In einer thermisch besonders belastbaren Ausführungsform weisen alle trapezförmigen Trägerplatten gleiche Maße auf, wobei jedoch jeweils eine Trägerplatte mit ihrer schmalen Kante dem Gebläse zugekehrt angeordnet ist, während die jeweils benachbart angeordnete Trägerplatte mit ihrer längeren Kante dem Gebläse zugekehrt vorgesehen ist.

- 15 Erfindungsgemäß ist der Heizleiterträger mit einem wellband- oder mäanderförmigen Heizleiter umwickelt, wobei die Anzahl der zwischen den radial äußeren Schenkeln jeweils zweier Heizleiterplatten vorgesehenen Wellungen oder zickzackförmigen Biegungen des jeweiligen Heizleiter-Teilstücks jeweils
20 gleich ist.

- Um zu vermeiden, daß der vom Gebläse geförderte Luftstrom von einzelnen Windungen des Heizleiters so abgelenkt wird, daß die dahinterliegend vorgesehenen Windungen der nächst
25 folgenden Heizleiterwicklung nicht ausreichend vom Luftstrom umspült werden, ist in einer besonderen Ausführungsform die Anzahl der zwischen den radial äußeren Schenkeln zweier benachbarter Heizleiterplatten vorgesehenen Wellungen des Heizleiters unterschiedlich ausgebildet.

.../5

Um zu ermöglichen, daß die jeweils zwischen zwei Trägerplatten verspannten Teilstücke des Heizleiters einer bestimmten Heizleiterwicklung gleich lang sind, sind die dem Gebläse zugekehrten Kanten der einzelnen Trägerplatten in achsialer Richtung (in Strömungsrichtung) gesehen, um ein geringes Stück gegeneinander versetzt angeordnet.

Die Erfindung läßt die verschiedensten Ausführungsmöglichkeiten zu. Einige davon sind in den anhängenden Zeichnungen wiedergegeben, und zwar zeigen:

- Fig.1 die perspektivische Darstellung eines elektrischen Drahtheizelements, dessen Heizleiterträger die Form von trapezförmigen Platten aufweist, in perspektivischer Ansicht,
- Fig.2 ein anderes elektrisches Drahtheizelement, dessen vier sternförmig angeordnete Trägerplatten paarweise dem Luftstrom des Gebläseaggregats abwechselnd die längeren Kanten und die kürzeren Kanten ihrer Schmalseiten zukehren, in perspektivischer Ansicht,
- Fig.3 ein elektrisches Drahtheizelement, bei dem vier Trägerplatten gleichmäßig auf dem Umfange eines rohrförmigen Körpers verteilt angeordnet sind, in perspektivischer Ansicht,
- Fig.4 ein elektrisches Drahtheizelement in der Frontansicht, bei dem die Plattenpaare unterschiedliche Trapezform aufweisen,
- Fig.5 das Drahtheizelement gemäß Fig.4, in perspektivischer Ansicht, jedoch ohne die in Fig.4 angedeuteten Konturen des Luftleitkanals,

.../6

Fig.6 zwei hintereinander liegend angeordnete Teilstücke eines Heizleiters, wobei der Heizleiter ein Wellband ist.

- 5 Das elektrische Drahtheizelement gemäß Fig.1 besteht aus sternförmig angeordneten plattenförmigen Heizleiterträgern, wobei alle vier Platten 1 bis 4 trapezförmig und gleich groß ausgebildet sind. Alle Platten sind zum Heizleiterträger so zusammengefügt, daß
10 ihre kürzeren Kanten 5 bis 8 das eine Ende des Drahtheizelements, und ihre längeren Kanten 9 bis 12 das andere Ende des Drahtheizelements bilden.
Die vier Platten 1 bis 4 sind aus Isolierstoff gebildet und bei 13 miteinander verklebt oder verschweißt. Um den Heizleiterträger herum ist der Heizleiter 14 gewickelt, wobei
15 der Heizleiter 14 etwa die Form des in Fig.5 dargestellten Teilstücks einer Heizwicklung aufweist, d.h. gewellt ist.
- 20 Während bei dem Drahtheizelement gemäß Fig.1 alle Heizleiterträgerplatten so angeordnet sind, daß ihre kurzen Kanten zusammen das eine und ihre langen Kanten das andere Ende des Drahtheizelements bilden, ist bei der Ausführungsform gemäß Fig.2 die Anordnung der Platten 15 bis 18 so getroffen, daß das Plattenpaar 16,18 seine längeren Kanten 19,20 dem Luftstrom L zukehrt, während die Platten 15,17 dem Luftstrom L
25 ihre kurzen Kanten 21,22 zuwenden. Eine solche Ausführungsform hat den Vorteil, daß der auf den Platten 15 bis 18 aufgewickelte Heizleiter 23 vom Luftstrom L in günstiger Weise umströmt wird, d.h. die einzelnen Teilstücke liegen

.../7

- T -

- M -

nicht im Windschatten des jeweils davor angeordneten Heizleiterabschnitts.

5 Die Ausführungsform gemäß Fig.3 unterscheidet sich von derjenigen nach Fig.2 dadurch, daß die einzelnen Platten 25 bis 28 nicht unmittelbar wie bei 24 miteinander verklebt oder vernietet sind, sondern daß sie auf der Umfangsfläche 29 eines Rohrstücks 30 gleichmäßig verteilt angeordnet sind. Im übrigen sind die vier Platten 26 bis 29 sämtlich um ein geringes Maß b , c , ... gegeneinander in Längsrichtung verschoben auf dem Rohrstück 29 befestigt, sodaß 10 der auf den Heizleiterträger 26 bis 30 aufgewickelte Heizleiter 31 jeweils innerhalb einer bestimmten Windung den gleichen Abstand $d=d'$ zur Umfangsfläche 29 des rohrförmigen Körpers 30 aufweist. 15

Da bei den beschriebenen Drahtheizelementen der Heizleiter 14, 23, 31 wendelförmig auf den Träger gewickelt ist, ist bei einer Heizleiterträgerausbildung, wie sie Fig.2 zeigt, 20 der Abstand e zwischen der Kante 24 zum Heizdrahtauflager 89 der äußeren Kante 33 der Trägerplatte 17 ein anderer als der Abstand e' zwischen dem Heizdrahtauflager 90 der gegenüberliegenden Trägerplatte und der Befestigungskante 24. Um dies zu vermeiden, ist bei der Ausführungsform gemäß 25 Fig.3 die Befestigung bzw. Anordnung der Trägerplatte 25 bis 28 so getroffen, daß die Trägerplatte 28 gegenüber der Vorderkante 30 um den Betrag c , während die anderen Trägerplatten um einen geringeren Betrag (z.B. $=b$) verschoben angeordnet sind, wobei schließlich die Trägerplatte 27 mit 30 dem Rohr 30 vorne bündig abschließt. Auf diese Weise ist sichergestellt, daß bei diesem Drahtheizkörper (Fig.3) die Abstände, die die radial äußeren Kantenabschnitte 56, 57 bzw.

.../8

36, 37 voneinander haben, etwa gleich groß sind.

Die Fig.4 und 5 zeigen einen Drahtheizkörper, bei dem die Plattenpaare 38, 39 bzw. 40, 41 verschieden ausgebildet sind. Während die Platten 40, 41 eine deutliche Trapezform aufweisen, sind die Platten 38 und 39 mehr rechteckig ausgebildet, d.h. die Vorderkanten 42, 43 entsprechen in etwa den hinten liegenden Kanten 44, 45. Diese Ausführungsform ist besonders geeignet für eine Düse oder für einen Luftleitkanal 46, dessen eines Ende 47 kreisförmigen Querschnitt aufweist und dessen anderes Ende 48 oval ist.

Um auch bei diesem Heizkörper die Abstände f zwischen jeweils zwei benachbarten Kanten 49, 50 konstant zu halten, können die Kanten 49, 50 bzw. 51, 52 geringfügig kurvenartig ausgebildet sein, d.h. daß die Plattenpaare 38, 39 bzw. 40, 41 Rechtecke bzw. Trapeze sind, deren radial außen liegende Schenkel 60, 61 bogenförmig ausgebildet sind.

Fig.6 zeigt ein Teilstück eines wellbandartig geformten Heizdrahts, bei dem das Wellband 31 auf dem Teilstück A (Fig.3) zum einen sechs Wendungen aufweist, während bei dem dahinterliegenden Drahtstück 31' sieben Wendungen vorgesehen sind. Ein derartig ausgebildetes Wellband gestattet die höchstmögliche Ausnutzung des Luftstroms, da die Drahtwellungen nicht im Windschatten voneinander liegen; dennoch sind die Teilstücke so geformt, daß sowohl das Teilstück 53 als auch das vorne liegende Teilstück 31' auf die radial äußeren Kanten 56, 57 der plattenförmigen Heizleiterträger aufhängbar sind, ohne daß die Teilstücke 31 gelängt oder gestaucht werden müssen.

.../9

5 Selbstverständlich ist es möglich, die in den Figuren
1,2 und 5 dargestellten trapezförmig gestalteten Träger-
platten nicht nur unmittelbar zusammenzufügen, sondern
diese Trägerplatten 1-4, 16-18 und 38-41 können auch unter
Zwischenschaltung eines rohrförmigen Körpers, wie er als
Teil 29, 30 aus Fig.3 ersichtlich ist, miteinander ver-
bunden sein. Weiterhin ist es möglich, daß nur eine ein-
zelne Trägerplatte oder ein Trägerplattenpaar 40, 41
10 (Fig.5) radial außen liegende Kanten aufweist, die kurven-
förmig gestaltet sind. Auf diese Weise können geringe
Längenunterschiede bei einzelnen Heizleiterwicklungen
ausgeglichen werden.

Auflistung der Einzelteile

Trägerplatte 1 bis 4 (Fig. 1)
 15 bis 18 (Fig. 2)
 25 bis 28 (Fig. 3)
 38 bis 41 (Fig. 5)

parallele Kante 5 bis 8 und 9 bis 12 (Fig. 1)
 19 bis 22 und 74 bis 77 (Fig. 2)
 78 bis 81 und 82 bis 84 (Fig. 3)
 42, 43, 62, 63 und 44, 45, 85, 86

Heizleiter 14, 23, 31, 31', 64

radial außen liegende gebogene Kante 60, 61, 87, 88

Verbindungskante zwischen Trägerplatten 13, 24

Rohrstück 29

Vorderkante Rohr 30

radial außen liegende gerade Kante 49, 50, 51, 52, 33, 34,
 37, 56, 57

Heizleiterauflager 89, 90

$b, c = \text{Abstand Rohrvorderkante} / \text{Vorderkante Trägerplatte}$
 $(c + c' = b + b')$

$c', b' = \text{Abstand Rohrhinterkante} / \text{Hinterkante Trägerplatte}$

$f = \text{Heizleiterteilstück gemäß Fig. 5}$

$e, e' = \text{Abstand Heizleiterauflager} / \text{Verbindungskante}$

$A = \text{Heizleiterteilstücke gemäß Fig. 3}$

Hinterkante des Gebläsegehäuses = 47

Gebläsegehäuse = 46

Vorderkante Gebläsegehäuse = 48

Nachgericht

FIG. 1

L.

L

130043/0445

-15-

FIG. 3

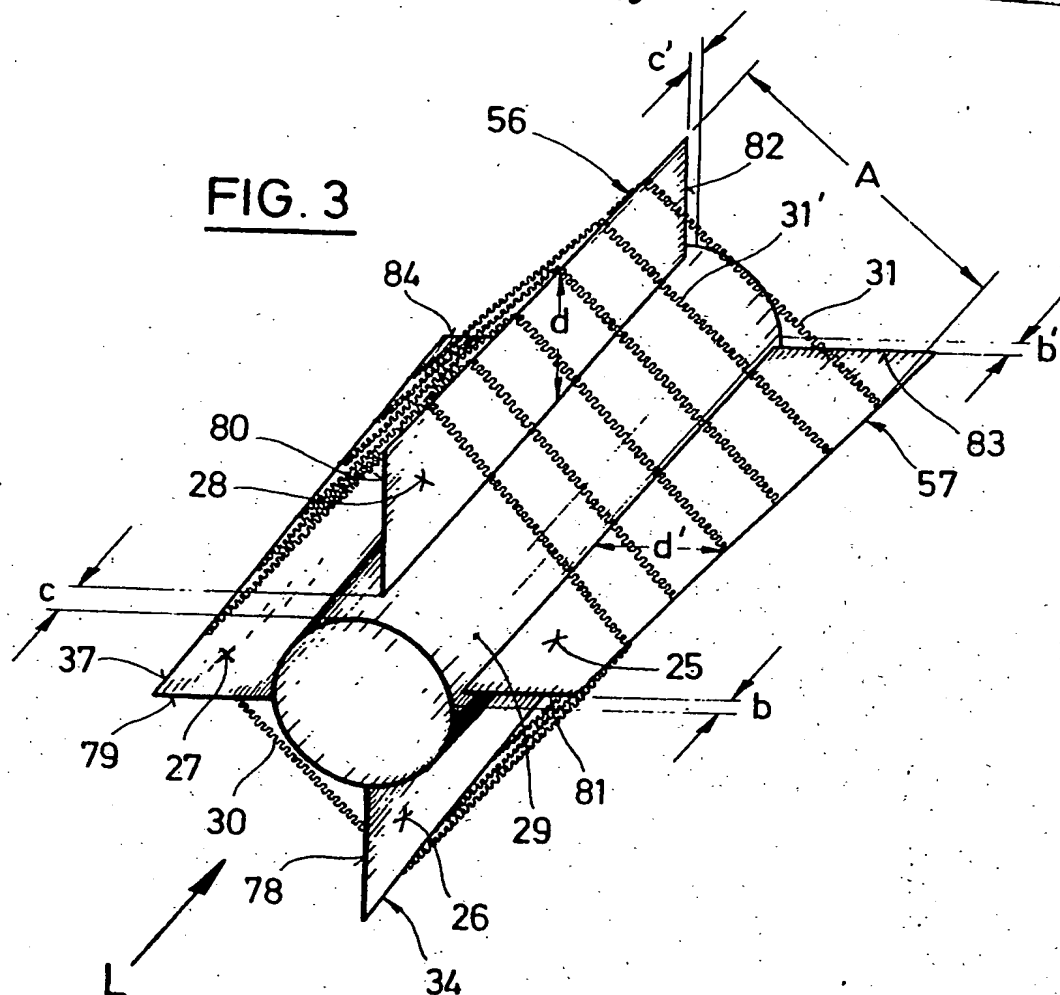


FIG. 6

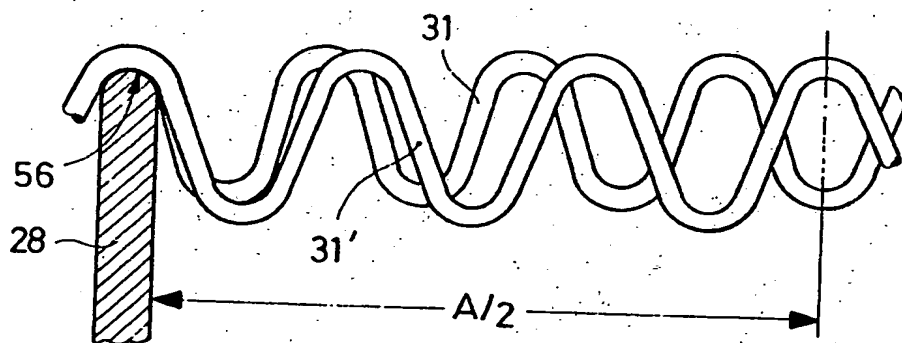


FIG. 4

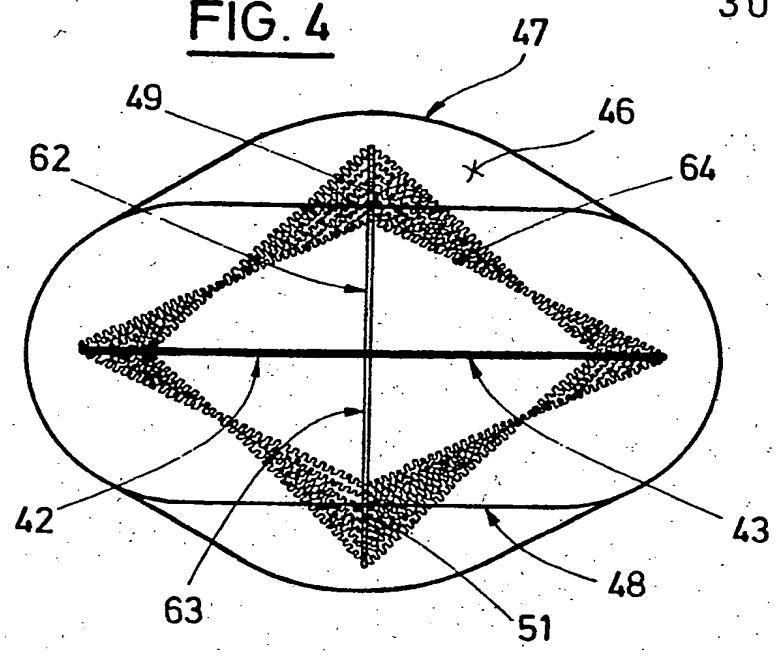


FIG. 5

